

# **Neubau Behördenzentrum in Heppenheim: Thermische Gebäudesimulation zur alternativen Auslegung der Anlagentechnik**

Dipl.-Phys. Ing Andreas Lahme

alware GmbH, Rebenring 33, D-38106 Braunschweig

Tel. (+49) 0531 / 2507280, Fax (+49) 0531 / 2507281, a.lahme@alware.de

AG 3: Passivhaus-Nichtwohngebäude, Kategorie: Vortrag

## ***Projektbeschreibung***

Der Neubau des Behördenzentrums in Heppenheim ist ein Büro- und Verwaltungsbau mit 10000 m<sup>2</sup> HNF. Der 4-geschossige Baukörper umfasst ein Atrium (Dachfläche 826 m<sup>2</sup>). [Abb. 1]

## ***Fragestellung***

Für ein energieeffizientes, zukunftsweisendes Gebäude soll die realistische Auslegung der Anlagentechnik erfolgen. Überdimensionierung nach herkömmlichem Norm-Verfahren soll vermieden werden.

Die thermische Behaglichkeit ist sicherzustellen.

## ***Methode***

Alternativ zum Norm-Verfahren wird das thermische Raumverhalten mittels Simulation untersucht: Es wird ein 3D-Simulationsmodell mit 34 thermischen Zonen erstellt. Auf Basis stündlicher Klimadaten und Daten zur Nutzung und Anlagentechnik wird die stündliche Wärmebilanz mit Raumtemperatur der einzelnen Zonen berechnet.

Das Verfahren ist dynamisch: Ergebnisse der vorherigen Stunde sind Anfangsbedingungen der nächsten Stunde. Damit wird die speichernde Wirkung der Bauteile abgebildet.

## ***Ergebnisse***

Aus den Ergebnissen werden Empfehlungen zur energetischen Optimierung des Gebäudes und Sicherstellung des thermischen Komforts abgeleitet (Maßnahmen wie Kälterückgewinnung, Nachtlüftung, Vorgaben zur Betriebsweise des Energiebodens, Verringerung der Atriumboden-Dämmung).

Auslegung des Heiz-/Kühlsystems: Für eine wirtschaftliche, energieeffiziente Auslegung ist auf Grundlage der stündlichen Heiz-/Kühlleistungen die Heizleistung auf 104 kW (1792 Volllaststunden, 77% der max. stündl. Leistung) und die Kühlleistung auf -105 kW (1076 Volllaststunden, 94% der max. stündl. Leistung) zu dimensionieren.<sup>1</sup> [Abb. 2]

---

<sup>1</sup> Die Anlagen werden etwas größer dimensioniert (Heizleistung 130 kW, Sicherheitszuschlag für Betriebssicherheit im Heizfall, Außenluft als Quelle für die Wärmepumpe).

Das Passivhausinstitut und der Fachplaner für Heizungsauslegung verwenden diese Simulationsdaten für die weitere Planung.

### ***Vergleich: Auslegung nach Norm und Auslegung nach Simulation***

Die realistische Auslegung der Anlagentechnik nach Simulation führt zu signifikant kleineren Werten als die Auslegung nach Norm: Die erforderliche Heizleistung beträgt mit 104 kW nur 57% der Heizleistung laut Norm. [Abb. 3]

Grundsätzliche Unterschiede der beiden Verfahren:

Die Simulation basiert auf realistischen Randbedingungen und bietet eine Vorschau auf das tatsächliche Betriebsverhalten. Das dynamische Rechenverfahren ermöglicht die energieeffiziente Dimensionierung der Anlagentechnik bei gesichertem Komfort. Planungsfehler können so vermieden werden.

Das Verfahren nach Norm VDI 2078 (Sommer) / DIN 12831 (Winter) setzt unrealistisch hohe Randbedingungen. Das statische Rechenverfahren führt zu überdimensionierter Anlagentechnik. Die Folgen sind zu hohe Investitions- und Betriebskosten sowie immense Schadstoffemissionen durch Takten der Anlage. Das Norm-Verfahren bietet keine Garantie für funktionierende Gebäude.

### ***Schlussfolgerungen***

Durch Auslegung der Anlagentechnik auf Basis thermischer Gebäudesimulation werden Energieeffizienz und Kosteneinsparungen erreicht.

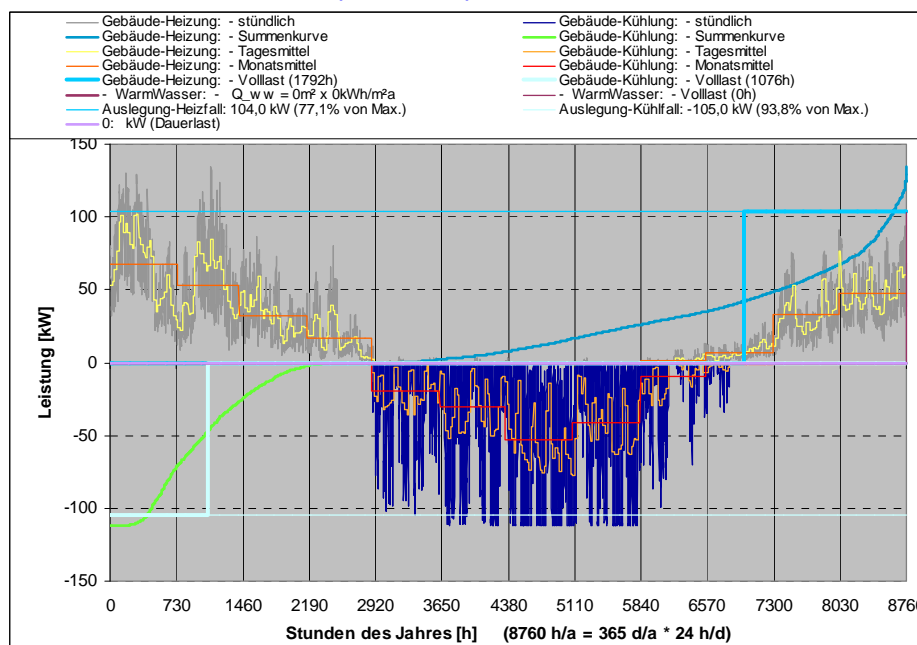
Als zukünftiger Standard sollte die Auslegung von Anlagentechnik nach dynamischer thermischer Simulation erfolgen, um die regelmäßige Überbemessung von Anlagen zu vermeiden.

## Abbildungen



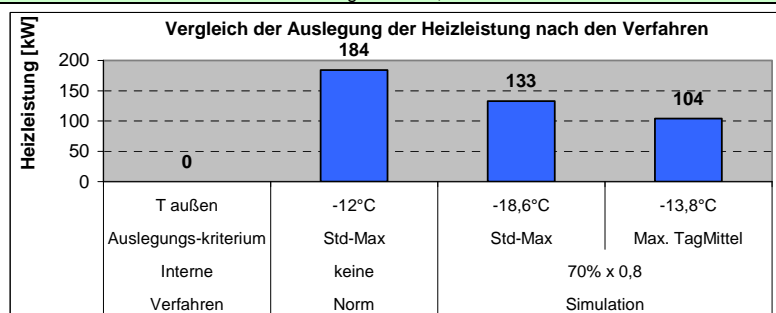
▲ Abb. 1: Blick von Süd-Westen (Eingangssituation)

Auslegung: **Planstand-08-09-2011 (ohne Server)**



▲ Abb. 2: Heiz- und Kühlleistung – Stündliche Werte, Tagesmittelwerte, Monatsmittelwerte

Verfahren	Interne Wärmequellen	Auslegungs-kriterium	T außen	Heizleistung [kW]	Anteil [%]
Norm	keine	Std-Max	-12°C	184	100%
Simulation	70% x 0,8	Std-Max	-18,6°C	133	72%
		Max. TagMittel	-13,8°C	104	57%



▲ Abb. 3: Vergleich der Auslegungsheizleistungen nach Norm und nach Simulation